

Степень осаждения урана из ТБФ также увеличивается с ростом температуры в диапазоне 20-60°C и времени выдержки фаз. При этом в последнем случае, уран осаждается не только в форме уранилгидразиний фторида, но и в виде $UF_4 \cdot 2,5H_2O$. Это происходит за счет протекания процессов восстановления урана гидразином в присутствии плавиковой кислоты.

Полученный в ходе исследований уранилгидразиний фторид был прокален в токе водорода при 450°C. По данным рентгенофазового анализа в результате термического разрушения данного продукта образуется UF_4 . Оценка физико-химических характеристик полученного тетрафторида урана показала, что массовая доля урана в UF_4 составляет 76%, суммарная доля UO_2F_2 и UO_2 не превышает 4%. Средний диаметр частиц тетрафторида урана – 20-25 мкм, плотность утряски – 2,7 г/см³. По содержанию примесных элементов UF_4 является продуктом высокой степени чистоты и может использоваться для производства UF_6 , соответствующего ASTM C787-11.

Таким образом, применение растворов HF с добавлением гидразина на стадии рекстракции способствует сокращению числа операций переработки урана.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕСМАЧИВАЮЩИХ АГЕНТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЛИТИЙ-БОРАТНЫХ ДИСКОВ ДЛЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА КРАСНОГО ШЛАМА

Сухоруков А.В.^{*}, Абрамов А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г Екатеринбург, Россия.

*E-mail: alf93@ya.ru

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF NON-WETTING AGENTS FOR PREPARATION OF LITHIUM-BORATE GLASS BEADS FOR XRF ANALYSIS OF RED MUD

Suhorukov A.V.^{*}, Abramov. A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The effect of non-wetting agents on the efficiency of preparation of the lithium-borax glass beads for XRF analysis of red mud was studied. LiF, NaCl, KBr, KI were tested as non-wetting agents. It was found that NaCl is the most effective non-wetting agent.

Для успешной реализации технологии переработки красного шлама необходимо разработать методику его элементного анализа. В качестве метода анализа предложен рентгенофлуоресцентный анализ (РФА). Для достижения максимальной гомогенизации проб предложено использовать сплавление красного шлама с литий-боратными флюсами. Однако при такой пробоподготовке расплав достаточно хорошо смачивает изложницу из платины, что приводит к рас-

трескиванию литий-боратного диска при застывании и неудовлетворительному отделению от изложницы. Для решения данной проблемы проведены исследования влияния несмачивающих агентов на поверхностное натяжение расплавов с целью стабилизации формования дисков. В качестве несмачивающих агентов использованы переплавленные соли LiF, NaCl, KBr, KI марки ХЧ, анионы которых могут выступать в качестве поверхностно-активных веществ для литий-боратных флюсов [1, 2]. Массу вводимых солей варьировали от 0,15 до 0,25 г при массе диска 10 г и диаметре 40 мм.

Установлено, что эффективность действия несмачивающих агентов в рассматриваемых системах увеличивается от фтора к йоду, наблюдается корреляция эффективности с радиусом галогенид-ионов. Использование фторида лития оказалось крайне неэффективным – диск при застывании растрескивается и плохо отделяется от изложницы, увеличение количества соли в расплаве к заметным улучшениям не приводит.

Наиболее эффективным несмачивающим агентом оказался иодид калия; при его использовании плав легко отделяется от подложки, стеклянный диск не имеет видимых дефектов, а верхняя поверхность диска плоская. Однако иодид-ионы имеют много собственных спектральных линий, которые существенно затрудняют анализ состава многокомпонентного красного шлама. Кроме того, при использовании иодида и бромидка калия наблюдается выделение паров брома и йода. Использование бромидка калия также оказалось достаточно эффективным, однако верхняя поверхность дисков вогнута (глубина мениска не более 1 мм), а сама соль обладает гигроскопичностью.

В итоге, при подготовке литий-боратных дисков для РФА красного шлама в качестве несмачивающего агента выбран хлорид натрия (0,15 г). Данная соль обеспечивает хорошее отделение плава от изложницы, хлор при сплавлении не выделяется, соль не гигроскопична, а спектральные линии хлора и натрия не мешают определению состава пробы. Получаемые при этом диски имеют вогнутую верхнюю поверхность (глубина мениска не более 3 мм), однако анализ с помощью растровой электронной микроскопии подтвердил однородность состава пробы по всему диаметру дисков.

Также проведен анализ формы верхней поверхности диска в зависимости от количества вводимого несмачивающего агента. Уменьшения кривизны верхней поверхности диска при увеличении массы хлорида натрия в расплаве от 0,15 до 0,25 г не обнаружено.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России рамках соглашения о предоставлении субсидии от 29.09.2014 г. № 14.581.21.0002 в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

1. Claisse F., Blanchette D.S., Physics and Chemistry of Borate Fusion for X-Ray Fluorescence Spectroscopists, Fernand Claisse Inc. (2008).
2. Борходоев В.Я., Пенъевский С.Д., Соцкая О.Т., Аналитика и контроль, 17, 141 (2013).